

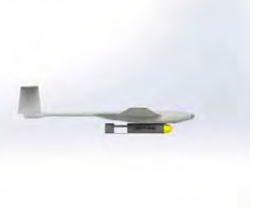


機体名	PD-1※1	R-18 オクトコプター※2	Punisher※2,3
機体イメージ			
用途	情報収集	攻撃	情報収集・攻撃
種別	固定翼 VTOL	マルチコプター	固定翼
翼幅(m)	4.00	1.50	2.25
ペイロード(kg)	10.0	5.0	2.7
航続時間(分)	480	40	180

■参照元

※1 <https://ukrspecsystems.com/pd-1-vtol>

※2 https://www.defense-tech.or.jp/journal/docs/202302_1.pdf

※3 <https://www.historynet.com/ukraine-punisher-drone/>

図4-2 ウクライナ製 無人飛行機性能比較

(2) 他国開発機材「トルコ バイラクタル TB2」「米国 スイッチブレード」「ポーランド FlyEye」「ポーランド Warmate」

ウクライナ以外で製造され、ウクライナ侵攻にて利用されている機体5種類を図4-3、4-4に示す。

機体名	バイラクタル TB2※4	スイッチブレード 300※5	スイッチブレード 600※5
開発国	トルコ	米国	米国
機体イメージ			
用途	情報収集・攻撃	攻撃(自爆)	攻撃(自爆)
種別	固定翼	固定翼	固定翼
翼幅 全長(m)	12.00 6.50	0.69 0.50	翼幅不明 1.30
ペイロード(kg)	150	-	-
航続時間(h)	27	0.25	0.67

■参照元

※4 <https://baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/>

※5 https://www.avinc.com/images/uploads/product_docs/2022_Product_Catalog.pdf

図4-3 性能等比較表（ウクライナ製以外（1/2））

機体名	FlyEye※6	Warmate※7
開発国	ポーランド	ポーランド

機体イメージ		
用途	情報収集	攻撃(自爆)
種別	固定翼	固定翼
翼幅 全長(m)	3.60 1.80	1.60 1.10
ペイロード(kg)	2.0	5.3
航続時間(h)	2.5+	1.0

■参照元

※6 https://www.wbgroup.pl/app/uploads/2017/06/flyeye_large_eng_22q03-2.pdf

※7 <https://www.wbgroup.pl/produkt/system-amunicji-krazacej-warmate/>

図4-4 性能等比較表（ウクライナ製以外（2/2））

(3) 中国における無人機開発・運用状況

日本周辺においては、近年中国による無人機運用が顕著となってきた。読売新聞による記事³⁹³と日経新聞による記事³⁹⁴の内容を紹介する。

中国の無人機、日本領空に迫る飛行が急増…防衛省幹部「近年は毎日のように確認」（読売新聞 2023年2月27日）

中国が東シナ海とその周辺で日本領空に迫る無人機の運用を急増させている。航空自衛隊の緊急発進（スクランブル）は2013年9月から計15回で、このうち21年8月以降は12回に上る。台湾有事を念頭に置いた動きとみられ、日本は領空侵犯時の武器使用基準を緩和するなど、対策強化に乗り出した。

防衛省によると、空自のスクランブルは飛行ルートを分析し、領空侵犯の恐れがある場合に実施されている。東シナ海上空での中国無人機の飛行は「近年、毎日のように確認されている」（防衛省幹部）のが実情だ。

実際に領空侵犯があったのは1回で、沖縄県の尖閣諸島上空に17年5月、中国海警局のものとみられる小型無人機が侵入した。

中国の無人機に対するスクランブルは13年9月が最初で、17年5月と18年4月にも行われ、19年と20年はゼロだった。

様相が変わったのは、中国が台湾有事を想定した軍事演習を強化した21年夏だ。同年8月や22年7、8月には、攻撃型の「TB001」が東シナ海から沖縄県宮古島と沖縄本島間の宮古海峡を通り、太平洋に出る動きを見せた。今年1月には、高高度を長時間滞空する偵察機「WZ7」の太平洋進出も初めて確認された。

こうした飛行は、台湾有事などをにらんだ中国軍の構想「A2AD（接近阻止・領域拒否）」と符合する。米艦船などに対し、TB001はミサイル攻撃、WZ7は追尾を想定して演習を行っているとの見方がある。

こうした飛行は、台湾有事などをにらんだ中国軍の構想「A2AD（接近阻止・領域拒否）」

³⁹³ <https://www.yomiuri.co.jp/politics/20230226-0YT1T50196/>

³⁹⁴ <https://www.nikkei.com/article/DGXZQ0GM085V50Y2A101C2000000/>

と符合する。米艦船などに対し、T B O O 1 はミサイル攻撃、W Z 7 は追尾を想定して演習を行っているとの見方がある。

こうした飛行は、台湾有事などをにらんだ中国軍の構想「A 2 A D（接近阻止・領域拒否）」と符合する。米艦船などに対し、T B O O 1 はミサイル攻撃、W Z 7 は追尾を想定して演習を行っているとの見方がある。

中国、航続距離1万キロの新型無人機 航空ショーが開幕（日経新聞 2022年11月8日）

中国が東シナ海とその周辺で日本領空に迫る無人機の運用を急増させている。航空自衛隊【北京=羽田野主】中国最大の航空ショー「中国国際航空宇宙博覧会（珠海エアショー）」が8日、広東省珠海市で開幕した。習近平（シー・ジンピン）指導部が開発に力を入れる新型の無人機を中心に展示し、台湾情勢を巡って米国に譲らない姿勢を誇示した。

珠海エアショーの開催は14回目で、13日まで。今年は約40カ国・地域から700社以上が参加した。中国にとっては、高い軍事技術をアピールして無人機などの輸出に弾みをつける思惑もある。

中国メディアによると、目玉となるのは3タイプの無人機だ。

中国航空工業集団が開発した国産の大型無人機「翼竜3」は、偵察と攻撃の両方ができる。最大の特徴は航続距離が1万キロメートルを超える点だ。単純計算で作戦範囲が米軍グアム基地を含み、ハワイ基地まで及ぶ可能性がある。

中国共産党系メディアの環球時報によると、合計9種類の武器を搭載できるという。空対地ミサイルや精密誘導爆弾を装着し、敵基地などの対地攻撃任務を遂行する。空対空の攻撃能力も備えており、敵機に遭遇しても攻撃しつつ身を守ることが可能だ。

ステルス性能を備えた無人機「彩虹7」も登場した。高度1万5000メートルを飛行できる。敵機の目を逃れて偵察活動をしたり、作戦支援をしたりできる。

最新鋭の第5世代戦闘機「J20」と編隊を組んで飛行する護衛機になると目されているのが、ステルス性能を保有する「飛鴻97A」だ。8つのミサイルを装備する。J20の周辺を飛行し、守りの任務に当たる。

J20は中国が保有する戦闘機で最も高い空対空の能力を有する。飛鴻97AはJ20が攻撃に専念するための僚機になるとみられている。

3つの無人機に共通するのは、習指導部が緊迫する台湾情勢を念頭に開発を進めているとみられる点だ。台湾有事の際に主力戦闘機になるJ20の活動範囲を広げ、米軍基地への無人機による攻撃も視野に入れているようだ。

(4) 国内における災害時等への無人航空機活用状況調査

JAXAにおける無人航空機研究開発

JAXAは、小型無人航空機（小型無人機）の運航安全及び任務能力向上のための基礎・基盤技術の研究開発を行っている。JAXAのホームページ³⁹⁵に記載されている内容を紹介する。

飛行安全向上技術

小型無人機の安全かつ効率的な目視外飛行を実現するための無人航空機（機体システム）の飛行や運用に関する安全向上技術の研究・開発を実施している。現在の小型無人機が一般に有

³⁹⁵ <https://www.aero.jaxa.jp/research/star/uas/uas-expand/>

する機能に対し、「目視外」および「日常運用」における飛行安全を向上させる技術として、
 (1) 飛行環境モニタ（風擾乱推定）、(2) 操縦・運用支援（離着陸操縦支援および緊急回収機能向上）、(3) システム健全性モニタ（日常運用データ）を設計・開発し、小型固定翼無人機を用いた飛行実験により技術の評価および実証を進めている。

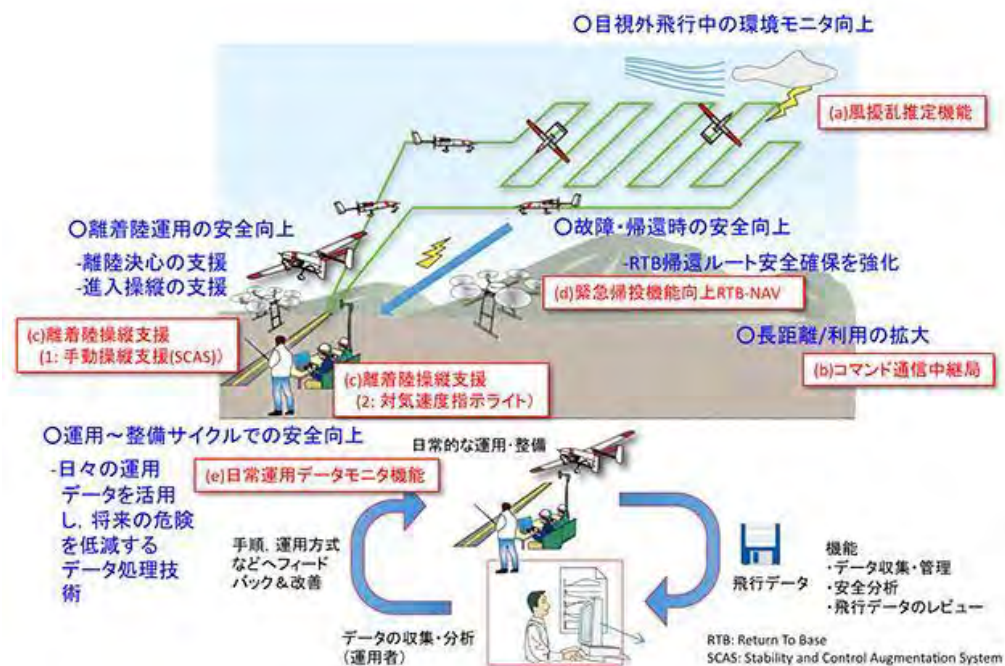


図4-5 小型無人機飛行安全向上技術の研究（コンセプト）





図4-6 実験用小型固定翼無人機

任務能力拡大技術

マルチコプターやヘリコプターのようにどこでも離着陸でき、かつ広範囲、長時間な飛行が可能な無人航空機として、JAXA は、これまで研究してきた QTW（4 発ティルト・ウィング VTOL 機）をベースに、無人航空機に最適化したシステムの研究開発を行っている。



図4-7 4 発ティルト翼 VTOL 小型技術実証機（McART3）

JAXA における無人航空機を有効活用するための研究開発

災害・危機管理対応統合運用システム³⁹⁶（D-NET3）

JAXA では、災害時にヘリコプターと地上の災害対策本部などで情報共有を行うことにより、より効率的な救援活動を実現するための「災害救援航空機 情報共有ネットワーク（D-NET）」の研究開発を進めてきた。2013 年度からは、衛星や無人機などの航空宇宙機器を統合的に運用する「災害救援航空機統合運用システム（D-NET2）」の研究開発を行い、その成果は熊本地震

³⁹⁶ <https://www.aero.jaxa.jp/research/star/dnet3/>

(2016 年 4 月) や九州北部豪雨 (2017 年 7 月) などでも活用された。2018 年度からは、自然災害だけでなく、国家的イベントの警備・警戒にも対応可能な「災害・危機管理対応統合運用システム (D-NET3)」の研究開発に着手し、その成果が関係する省庁・自治体等に活用されるよう、各機関のニーズに応じた技術の開発と成果の普及促進に努めている。



図4-8 災害救援航空機統合運用システム (D-NET2) 概念図³⁹⁷

(5) 国内における無人航空機活用状況調査

国内で導入されているグローバルホークとシーガーディアンについて、インターネット上で入手可能な情報を整理する。

グローバルホーク

NORTHROP GRUMMAN 社 HP NEWSROOM に掲載されている記事「ノースロップ・グラマンの日本向け RQ-4B グローバルホークが日本に到着³⁹⁸」

サンディエゴ - 2022 年 3 月 14 日 - ノースロップ・グラマン社 (NYSE: NOC) の日本向け RQ-4B グローバルホーク 3 機のうち最初の 1 機が太平洋をノンストップ飛行して無事に日本に到着しました。グローバルホークは 3 月 10 日 (米国西部時間) にカリフォルニア州パームデールを離陸し、約 18 時間 40 分後の 3 月 12 日 (日本時間) に三沢基地に着陸しました。

³⁹⁷ <https://www.aero.jaxa.jp/research/star/dnet2/>

³⁹⁸ <https://news.northropgrumman.com/news/releases/%E3%83%8E%E3%83%BC%E3%82%B9%E3%83%AD%E3%83%83%E3%83%97%E3%83%BB%E3%82%B0%E3%83%A9%E3%83%9E%E3%83%B3%E3%81%AE%E6%97%A5%E6%9C%AC%E5%90%91%E3%81%91rq-4b%E3%82%B0%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%83%90%E3%83%AB%E3%83%9B%E3%83%BC%E3%82%AF%E3%81%8C%E6%97%A5%E6%9C%AC%E3%81%AB%E5%88%B0%E7%9D%80>



図4-9 グローバルホーク

ノースロップ・グラマンのグローバルサーベランス部門担当バイス・プレジデント兼ゼネラルマネージャーのジェーン・ビショップは次のように述べています。「このたびの日本向けグローバルホークの到着は、この必要不可欠な安全保障アセットが今後日本で展開していく上での重要なマイルストーンになります。自律能力を持つグローバルホークは、インド太平洋において、高高度からの常続監視能力を航空自衛隊に提供します。グローバルホークのISR（情報収集・警戒監視・偵察）能力は、日本の安全保障及びこの地域の同盟諸国にとって比類のないサポートをもたらすことになります。」

大型の高高度長時間滞空型(HALE)無人機(UAV)である RQ-4B グローバルホークは、重要な ISR ニーズに対応するミッションに特化した各種センサーを搭載しています。この能力は、脅威のモニターや人道支援・災害救援など、同盟国が昼夜を問わず実施する活動の方法を抜本的に変えることになります。日本がすでに保持している情報収集アセットと組み合わせることによって、グローバルホークは地域の脅威をモニターし、抑止するためのソリューションをもたらします。そして、将来にわたり日本の安全保障に大きく貢献します。

グローバルホークを含むノースロップ・グラマンの自律 HALE システムのファミリーは、全世界の同盟諸国にとって、ネットワーク化されたグローバルな ISR 情報収集の必要不可欠な要素です。収集された ISR データによって、意思決定者は迅速に行動することが可能となり、それによって侵略を抑止し、出現しつつある脅威に対応できます。グローバルホーク部隊を保有することとなる日本は、増え続ける HALE 無人機を運用する同盟国のリストに名を連ねることになります。米国、オーストラリア、NATO、韓国が、安全保障に必要な不可欠なアセットであるグローバルホーク・ファミリーを運用することとなります。

機体名	グローバルホーク(RQ-4B) ^{※8}
機体イメージ	
用途	情報収集
種別	固定翼
全幅(m)	39.90
全長(m)	14.50
最大離陸重量(t)	12.10
運用速度(km/h)	574.00
滞空時間(h)	36
最大高度(m)	19,810

図4-10 グローバルホークスペック等³⁹⁹

運用省庁	航空自衛隊 ^{※9}
運用機体	グローバルホーク(RQ-4B)
導入日	2022 年 12 月 15 日
導入費用	約 340 億円
台数	2 機
配備先	航空自衛隊/三沢基地
運用体制	約 130 人
業務例	赤外線カメラによる高度 2 万 m 上空からの偵察・監視

図4-11 グローバルホークスペック国内導入状況⁴⁰⁰

シーガーディアン

GENERAL ATOMICS AERONAUTICAL 社 HP に掲載されている記事「MQ-9B Seaguardian」⁴⁰¹の内容を紹介する。

① 比類のない海事意識

MQ-9B シーガーディアン(SeaGuardian)は、「ボルトオン/ボルトオフ」海上センサーを使用してミッション化された革新的なスカイガーディアン遠隔操縦航空機システム(RPAS)の海事に焦点を当てた兄弟です。SeaGuardianは、あらゆるタイプの天候で SATCOM を介して最大 30 時間(構成によって異なります)地平線上を飛行し、民間空域に安全に統合できるように設計されており、合同部隊と民間当局が昼夜を問わず、海事ドメインのどこにいてもリアルタイムの状況認識を提供できます。Lynx マルチモードレーダー、高度な電気光学/赤外線センサー、自動離着陸機能、および SkyGuardian と同じ印象的な 79 フィート(24m)の翼幅に加えて、SeaGuardian には、中心

³⁹⁹ https://www.city.kanoya.lg.jp/documents/7653/2mx-m607120220209_153804.pdf

⁴⁰⁰ <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20221215/k10013924261000.html>

⁴⁰¹ <https://www.ga-asia.com/remotely-piloted-aircraft/mq-9b-seaguardian>

線の広域海上レーダーミッションキット、自動識別システム、およびオプションの自己完結型対潜水艦戦 (ASW) ミッションキットが含まれています。SeaGuardian は、最先端の海上情報、監視、偵察 (ISR) 機能を統合し、海面の上下をリアルタイムで検索およびパトロールできるクラス初の RPAS です。

SeaGuardian は、以下を含むがこれらに限定されない、多くの海上 ISR 操作を実行するように構成できます。

- ・ 人道支援/災害救援
- ・ 対潜水艦戦
- ・ 搜索救助
- ・ 空挺地雷対策
- ・ 法執行機関
- ・ 長期戦略 ISR
- ・ 対水上戦
- ・ オーバーザホライズンターゲティング

② 対潜水艦戦

MQ-9B のオープンアーキテクチャシステムを活用して、SeaGuardian オペレーターは、画期的なソノバイ管理システムおよび制御システム (SMCS) とソノバイディスペンサーシステム (SDS) を統合するオプションがあります。これらのシステムを組み合わせることで、SeaGuardian のオペレーターは単一の RPAS からソノバイを展開、監視、制御できます。また、SeaGuardian には、最大4つの SDS ポッドを運ぶことができる40つのウィングステーションがあり、最大80の「A」サイズまたは1200の「G」サイズのソノバイを保持および分配し、世界中のどこでも ASW をリモートで実行できます。SeaGuardian の標準的な海上 ISR および ASW 構成では、潜水艦の起訴にかなりの時間を伴う〈〉海里のミッション半径を含み、低コストのスタンドアロン機能、または有人/無人のチーム化操作のための有人搭乗航空機を補完します。

③ 世界初の型式認証可能な RPAS

MQ-9B RPAS として、シーガーディアンは NATO 規格 (STANAG 4671) を満たすだけでなく、米国および世界中の民間空域要件に準拠するようにゼロから設計されています。GA-ASI 初の検出および回避システムと認定可能な地上管制ステーションを使用して、SeaGuardian は他の民間航空機と同様に通常の航空交通とシームレスに統合されます。SeaGuardian のリモートフライトステーションは、オペレーターに、人間が乗った航空機のcockpitよりも優れているとは言わないまでも、同様の航空交通状況を提供します。長年にわたり、GA-ASI は、米国連邦航空局および英国民間航空局と非常に緊密に協力して、MQ-9B の民間空域での飛行を承認してきました。

機体名	シーガーディアン(MQ-9B) ^{※10}
機体イメージ	
用途	情報収集
種別	固定翼
全幅(m)	11.70
全長(m)	24.00
最大離陸重量(t)	5.67
運用速度(km/h)	388.92
滞空時間(h)	40
最大高度(m)	12,000

図4-12 シーガーディアンスペック等表⁴⁰²

運用省庁	航空自衛隊 ^{※11}
運用機体	シーガーディアン(MQ-9B)
導入日	2022 年 10 月 19 日
導入費用	約 40 億円
台数	1 機
配備先	海上自衛隊/八戸航空基地
運用体制	約 20 人(情報分析業務)
業務例	<ul style="list-style-type: none"> ● 高性能のカメラで高度 3000 メートル以上から船などを撮影 ● 夜間における赤外線での探知

図4-13 シーガーディアン国内導入状況⁴⁰³

⁴⁰² <https://www.ga-asi.com/japan-coast-guard-validation-flights/seaguardian>

⁴⁰³ <https://www.sankei.com/article/20221019-4MKBARC1IBMGJGZHPKX5FTLCJA/>